

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-150147

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/10

H05B 33/04

H05B 33/14

(21)Application number : 10-314746

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 05.11.1998

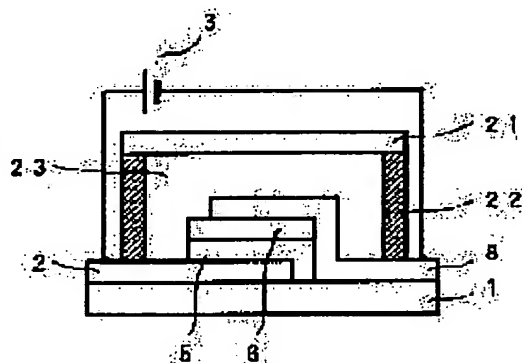
(72)Inventor : FUJIMORI SHIGEO
HIMESHIMA YOSHIO
IKEDA TAKESHI

(54) MANUFACTURE OF ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing an organic electroluminescence element capable of sufficiently and stably restraining the expansion of a dark spot with the elapse of time.

SOLUTION: This manufacturing method involves a process for forming a thin film layer at least including a luminous layer 6 made of an organic compound on a first electrode 2 formed on a substrate 1, another process for forming a second electrode 8 on the thin film layer, and a sealing process for pasting the substrate and a sealing plate 21 to each other. In addition, this manufacturing method is characteristic in that at least a part of the constituent members of the electroluminescence element is dehydrated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the organic electroluminescence devices which are the manufacture approaches of organic electroluminescence devices including the closure process which sticks the process which forms the thin film layer containing the luminous layer which consists of an organic compound at least on the first electrode formed on the substrate, the process which forms the second electrode on said thin film layer, and said substrate and closure plate, and are characterized by to carry out the dehydration processing of a part of configuration member [at least] of said organic electroluminescence devices.

[Claim 2] The manufacture approach of the organic electroluminescence devices according to claim 1 characterized by for at least a part forming on a substrate a spacer with the height exceeding the

thickness of a thin film layer, and carrying out dehydration processing of said substrate at least after said spacer formation process.

[Claim 3] The manufacture approach of the organic electroluminescence devices according to claim 1 characterized by carrying out dehydration processing of a part of configuration member [at least] by heating at 50 degrees C or more under ordinary pressure or a reduced pressure ambient atmosphere.

[Claim 4] The manufacture approach of the organic electroluminescence devices according to claim 1 characterized by carrying out dehydration processing of a part of configuration member [at least] by heating at 50 degrees C or more under the low humidity ambient atmosphere of -30 degrees C or less of dew-points.

[Claim 5] The manufacture approach of the organic electroluminescence devices according to claim 1 characterized by carrying out dehydration processing of a part of configuration member [at least] by putting on the bottom of a reduced pressure ambient atmosphere.

[Claim 6] The manufacture approach of the organic electroluminescence devices according to claim 1 characterized by sticking a substrate and a closure plate under the low humidity ambient atmosphere of -30 degrees C or less of dew-points.

[Claim 7] The manufacture approach of the organic electroluminescence devices

according to claim 1 characterized by carrying out patterning of the first electrode to two or more stripe-like electrodes which opened spacing and have been arranged, and carrying out patterning of the second electrode to two or more stripe-like electrodes which cross to said first electrode.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of organic electroluminescence devices available in fields, such as a display device, a flat-panel display, a back light, and an interior.

[0002]

[Description of the Prior Art] Organic electroluminescence devices emit light by recombining within the organic luminous layer by which the electron hole poured in from the anode plate and the electron poured in from cathode were inserted into two poles. The typical structure carries out the laminating of the first transparent electrode (anode plate), an electron hole transportation layer, an organic luminous layer, and the second electrode (cathode) on a glass substrate, and luminescence produced by drive is taken out outside through the first electrode and a glass substrate. High brightness luminescence under a thin

shape and a low-battery drive and multicolor luminescence by choosing an organic luminescent material are possible, and such organic electroluminescence devices are prosperous in examination applied to a luminescence device, a display, etc.

[0003] It is mentioned that the area of the nonluminescent part called a dark spot becomes large with time as one of the troubles in organic electroluminescence devices. It is known that the cause which causes such property degradation is moisture. That is, moisture permeates into an organic thin film layer from the defect of the second electrode etc., and inactivates a component.

[0004] Thus, in order to prevent expansion of a dark spot, it is required to maintain organic electroluminescence devices at the bottom of a low humidity ambient atmosphere. Conventionally, the luminescence field was closed with the closure plate and the adhesion means, a closure building envelope is held to a vacuum, or the approach of filling with inert gas, oil, etc. of low humidity has been used. By these approaches, permeation of the moisture from the outside to the interior of closure can be controlled by choosing an adhesion means etc. Furthermore, in order to prevent not only the moisture that permeates from the outside but the humidity rise inside closure by the moisture which was sticking to the configuration member, in

JP,3-261091,A and JP,9-148066,A, the technique of forming desiccation means, such as a desiccant, in a closure building envelope is indicated.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the conventional technique, the moisture content itself which is sticking to a configuration member was not able to be decreased. Therefore, since the reevaporation of moisture broke out inside closure irrespective of the existence of a desiccant, expansion of a dark spot was not able to be controlled completely. Furthermore, the moisture content which is sticking to a configuration member always was not fixed, and since it fluctuated according to process conditions, the problem that dispersion in a dark spot expansion rate was large, and a property was not stabilized was also between the manufactured organic electroluminescence devices.

[0006] It is the purpose to offer the manufacture approach of sufficient and organic electroluminescence devices which can be controlled to stability for an expansion of a dark spot with time by this invention's solving this problem and decreasing the moisture content which is sticking to a configuration member.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The process which forms the thin film layer

containing the luminous layer which consists of an organic compound at least on the first electrode with which this invention was formed on the substrate, It is the manufacture approach of organic electroluminescence devices including the closure process which sticks the process which forms the second electrode on said thin film layer, and said substrate and closure plate, and is the manufacture approach of the organic electroluminescence devices characterized by carrying out dehydration processing of a part of configuration member [at least] of said organic electroluminescence devices.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Although this invention is explained in detail below, this invention is not necessarily limited to the manufacture approach with the illustrated format or structure of organic electroluminescence devices. Therefore, it is possible to apply to the organic electroluminescence devices of the structure of arbitration regardless of the numbers of the luminescent color, such as a format of light emitting devices, such as a single light emitting device, a segmental die, a passive-matrix mold, and a active-matrix mold, and a color, monochrome.

[0009] With the component shown in drawing 1 , all the members that touch the closure building envelopes 23, such as a substrate 1, the closure plate 21, and

the adhesion means 22, are contained in the configuration member of the organic electroluminescence devices in this invention. Depending on a component configuration, a wrap protection film etc. may be contained in wiring, a connector, a drawer electrode, and a component front face, and especially a configuration member is not necessarily limited.

[0010] When carrying out dehydration processing of the substrate, in the condition that the layer of the arbitration after the first electrode was formed on the substrate is sufficient. With the component shown in drawing 1, even if it carries out dehydration processing in the phase in which the first electrode 2 was formed, dehydration processing may be carried out, after forming the second electrode 8. Moreover, with the component shown in drawing 2, dehydration processing may be carried out, after forming a protective layer 9 on the second electrode 8. Moreover, dehydration processing of a substrate is not limited only at once, and after it forms the phase and the second electrode in which the first electrode was formed, it may carry out multiple-times dehydration processing by the closure process, such as carrying out twice.

[0011] On a substrate, at least a part can also form a spacer with the height exceeding the thickness of a thin film layer. This spacer can be operated as a septum for carrying out patterning of the

second electrode in a matrix system, can operate as a layer to prevent that a shadow mask damages a thin film layer in mask vacuum deposition, can specify a luminescence field, or can operate the edge part of the first electrode as an insulating layer of a wrap sake etc. formation of such a spacer -- chiefly -- FOTORISO -- although law is used, a substrate and a spacer are adsorbed in a lot of moisture in this case in many cases. Therefore, when forming the above spacers, it is desirable to carry out dehydration processing of the substrate after the formation process.

[0012] Although especially a dehydration art is not limited, since big effectiveness is acquired comparatively easily, a heating approach or a reduced pressure approach can be mentioned as a desirable example.

[0013] A heating approach promotes the desorption of moisture by which the front face of a configuration member was adsorbed by heating under ordinary pressure or a reduced pressure ambient atmosphere. In order to acquire the dehydration effectiveness, as for whenever [stoving temperature], it is desirable that it is 50 degrees C or more, and if it is 80 degrees C or more, it is more desirable. These numeric values are the range which is not generally determined and does not have a bad influence on the property of a component fundamentally, and heating at the

highest possible temperature is desirable. For example, although it is necessary to make heating below into the heat-resistant temperature of an organic thin film about the substrate after forming an organic thin film layer, about a closure plate, heating at an elevated temperature considerably is possible. Moreover, after carrying out dehydration processing of the substrate in which the spacer was formed, at the elevated temperature comparatively and forming an organic thin film layer or subsequent ones after that, it is also possible to carry out dehydration processing of the substrate once again at low temperature comparatively, and to heighten the overall dehydration effectiveness before a closure process.

[0014] In order to heighten the dehydration effectiveness, it is desirable for the ambient atmosphere to also serve as very important requirements, and to heat it under a low humidity ambient atmosphere. By doing in this way, the reattachment of the moisture desorbed from the configuration member can be controlled. Although conditions cannot generally be shown, it is desirable that it is the ambient atmosphere of -30 degrees C or less of dew-points as a standard, and it is more desirable if it is -60 degrees C or less. Moreover, the same effectiveness can also be obtained by heating under a reduced pressure ambient atmosphere.

[0015] A reduced pressure approach

removes the moisture with which the front face was adsorbed by putting a configuration member on the bottom of a reduced pressure ambient atmosphere. Although the longer one of neglect time amount is desirable in order to heighten the dehydration effectiveness, it is also possible to acquire big effectiveness to the inside of a short time combining the above-mentioned heating approach etc.

[0016] Also by the configuration member by which dehydration processing was carried out as mentioned above, if it is left under a high humidity ambient atmosphere, moisture will carry out the reattachment to a front face. Therefore, in order to make the acquired dehydration effectiveness fully reflect, the configuration member after desorption processing is held in low humidity or a reduced pressure ambient atmosphere etc., and it is desirable to use for a closure process as it is. For example, when performing the closure by sticking a substrate and a closure plate under a low humidity ambient atmosphere, it is desirable to use the configuration member which carried out dehydration processing under the low humidity ambient atmosphere just before a closure process.

[0017] It is not limited especially that what is necessary is just to stick a substrate and a closure plate as the closure approach in this invention. Therefore, a closure building envelope

can be filled with the liquid and gas of low humidity. As a former example, inactive liquids, such as silicone system oil, and grease, carbon fluoride system oil, are mentioned. Although inert gas, such as rare gas, such as helium and an argon, nitrogen, and a carbon dioxide, is mentioned as a latter example, comparatively activity gases of **** rare ***** , such as oxygen, are also good a little in these. Moreover, it is also possible to hold the interior of closure space to a vacuum.

[0018] Although the above-mentioned approach of filling closure space with low humidity gas is used well, this condition can be easily attained by sticking a substrate and a closure plate under a low humidity ambient atmosphere. In order to acquire sufficient closure effectiveness, it is desirable that it is -30 degrees C or less, and if the dew-point of a low humidity ambient atmosphere is -60 degrees C or less, it is more desirable. Moreover, this closure approach is convenient also when using the configuration member which carried out dehydration processing under the low humidity ambient atmosphere just before a closure process.

[0019] What formed ingredients with small moisture permeability, such as glass, resin, and a metal, tabular or in the shape of a film can be used for a closure plate. Even if these are independent systems, they may be the

multicomputer systems which vapor-deposited metals, such as aluminum, for example on resin films, such as polyethylene.

[0020] Especially the configuration of a closure plate cannot be limited, but can form the crevice 24 as shown in drawing 3 , or can form the leg 25 as shown in drawing 4 , and can also specify the adhesion location of a substrate and a closure plate. By doing in this way, gas and oil can be filled to the closure building envelope 23, or the volume for preparing a desiccant can also be secured. The same effectiveness can be acquired by enlarging thickness of an adhesion means etc. Moreover, the getter film which has the moisture absorption effectiveness can be beforehand formed in a closure plate front face, or the tapetum nigrum which has the acid-resisting effectiveness, or the light absorption film can also be formed. As said desiccant, silica gel, a zeolite, activated carbon, a calcium oxide, a germanium dioxide, the barium oxide, a magnesium oxide, a phosphorus pentaoxide, a calcium chloride, etc. can be illustrated, and metal vacuum evaporation film, such as aluminum, magnesium, barium, and titanium, can be illustrated as said getter film.

[0021] Although it may be located so that it may not be limited especially about the adhesion location of a substrate and a closure plate, either but an adhesion

means may cover the whole component, it is desirable to be located so that an adhesion means may not touch a luminescence field from a viewpoint of the stability of luminescence. Furthermore, from a viewpoint on handling, the thing of the first electrode and the second electrode done for the closure so that a part may be outside exposed, respectively is desirable. Moreover, it is also possible to take out an electrode through the through hole established in the substrate.

[0022] Since big effectiveness is acquired comparatively easily as an adhesion means, it is desirable to use hardenability resin or plasticity resin. As a hardenability resin ingredient, well-known ingredients, such as an epoxy system, a silicone system, acrylic, and an urethane system, can be used. As an example of the hardening approach, a UV irradiation method, a heat-curing method, curing agent alligation, etc. are mentioned.

[0023] In order that the first electrode and the second electrode may have a role for supplying current sufficient for luminescence of a component and may take out light, the transparent thing of at least one side is desirable. Usually, use as a transparent electrode the first electrode formed on a substrate, and let this be an anode plate.

[0024] As a desirable transparent electrode ingredient, tin oxide, a zinc

oxide, indium oxide, ITO, etc. can be raised. It is desirable to use ITO which was excellent in workability from the purpose which performs patterning.

[0025] When carrying out patterning of the first electrode, the photolithography method accompanied by wet etching can be used. Especially the pattern configuration of the first electrode is not limited, but should just choose the optimal pattern by the application. In this invention, two or more stripe-like electrodes which opened fixed spacing and have been arranged can be mentioned as an example of **.

[0026] It is also possible to lower the surface electrical resistance of a transparent electrode, or for metals, such as little silver metallurgy, to be contained in ITO for voltage drop control, and to use tin, gold, silver, zinc, an indium, aluminum, chromium, and nickel as a guide electrode of ITO. Especially chromium is a suitable metal from the ability to give the function of both a black matrix and a guide electrode. As for ITO, from a viewpoint of the power consumption of a component, it is desirable that it is low resistance. For example, since supply of the ITO substrate of 10ohms / ** extent is also attained, especially the thing for which a low resistance article is used is desirable [if it is an ITO substrate below 300ohms / ** (transparence substrate in which the ITO thin film was formed), it will

function as a component electrode, but] current. Although the thickness of ITO can be chosen according to resistance, it is usually 100-300nm. Especially as for the ITO film formation approach, an electron beam method, the sputtering method, a chemical reaction method, etc. do not receive a limit.

[0027] Although there will be no serious failure in use if visible-ray permeability is 30% or more in a transparent electrode, the direction near 100% is ideally desirable. Although it is desirable to have comparable permeability in the light whole region fundamentally, when the luminescent color wants to change, it is possible to also make light absorption nature give positively. In such a case, the approach of making it discolor using a color filter or an interference filter is technically easy.

[0028] If it has the optical transparency and the mechanical strength suitable for the ingredient of a substrate functioning as a display or a light emitting device, thermal resistance, etc., especially the quality of the material will not be limited. Although plastic sheets and films, such as polymethylmethacrylate, a polycarbonate, and amorphism polyolefine, can be used, it is most desirable to use a glass plate. About the quality of the material of glass, the soda lime glass which gave barrier coating sealant, such as alkali free glass and oxidization silicon film, can be used.

Since sufficient thickness to maintain a mechanical strength should be just thick, it is enough if there is 0.5mm or more. In addition, an acid-resisting function can be added to the first electrode of the above, or a substrate using a well-known technique.

[0029] Since the already described spacer is formed in the condition of touching the first electrode, in many cases, it is desirable to have sufficient electric insulation. What is necessary is just to form the electric insulation part for preventing an inter-electrode short circuit in that case, although a conductive spacer can also be used. It is possible to use an ingredient well-known as a spacer ingredient, and polymer system resin ingredients, such as a polyvinyl system, a polyimide system, a polystyrene system, acrylic, a novolak system, and a silicone system, can be mentioned for oxide ingredients including silicon oxide, a glass ingredient, a ceramic ingredient, etc. as a desirable example with the organic substance in an inorganic substance. Furthermore, the black matrix-function which contributes to the improvement in display contrast of organic electroluminescence equipment can also be added to a spacer by black-izing the part which touches the whole spacer, a substrate, or the first electrode. As a spacer ingredient in such a case, in order to raise the cascade screen of silicon, gallium arsenide, a manganese dioxide,

titanium oxide, chrome oxide, and a chromium metal etc. in an inorganic substance and to raise electric insulation to the above-mentioned resin ingredient in the organic substance, well-known pigments and colors, such as the carbon black system to which surface preparation was performed, a phthalocyanine system, an anthraquinone system, monoazo, a JISUAZO system, metallic complex mold monoazo, a triaryl methane system, and an aniline system, or the ingredient which mixed the above-mentioned inorganic material powder can be mentioned as a desirable example.

[0030] although especially the patterning approach of a spacer is not limited -- after the patterning process of the first electrode -- the whole substrate surface -- a spacer layer -- forming -- well-known FOTORISO -- the approach of carrying out patterning using law is easy in process. Patterning can also be carried out in carrying out patterning of the spacer, using the photosensitive spacer ingredient which made photosensitivity add to the illustrated above-mentioned resin ingredient, direct-exposing a spacer layer and developing it by the etching method or the lift-off method which used the photoresist.

[0031] as a thin film layer contained in organic electroluminescence devices, you may be 1 electron-hole transportation layer / luminous layer, 2 electron-hole

transportation layer / luminous layer / electronic transportation layer, 3 luminous layers / electronic transportation layer and the luminous layer of the gestalt which boiled the combination matter more than four further, and was mixed, and *****. That is, if the luminous layer which consists of an organic compound as a component configuration exists, it is also good to prepare further the luminous layer which contains the luminescent-material independent or the luminescent material, electron hole transportation ingredient, and electronic transportation ingredient other than the multilayer laminated structure of the above 1-3 like 4.

[0032] An electron hole transportation layer is electron hole transportability matter independent, or is formed with the electron hole transportability matter and a macromolecule binder. As electron hole transportability matter N and N' - diphenyl-N and N' - JI (3-methylphenyl) -1 and 1' - diphenyl - 4 and 4' - diamine (TPD), N, N' - diphenyl-N and N' - dinaphthyl -1 and 1' - diphenyl - 4 and 4' -- the triphenylamines represented by - diamine (NPD) etc. -- N-isopropyl carbazole, a bis-carbazole derivative, a pyrazoline derivative, A stilbene system compound, a hydrazone system compound, the heterocyclic compound represented by an OKISA diazole derivative and the phthalocyanine

derivative, Although the polycarbonate which has said monomer in a side chain, a polystyrene derivative and a polyvinyl carbazole, polysilane, polyphenylene vinylene, etc. are desirable by the polymer system, it is not limited especially.

[0033] Other than an anthracene, a pyrene, and 8-hydroxy kino RINARU minium, a polyphenylene vinylene derivative, a poly para-phenylene derivative, the poly thiophene derivative, etc. can be used for the ingredient of the luminous layer formed by carrying out patterning on the first electrode by for example, a bis-styryl anthracene derivative, a tetra-phenyl butadiene derivative, a coumarin derivative, an OKISA diazole derivative, a JISUCHIRIRU benzene derivative, a pyrrolo pyridine derivative, the peri non derivative, the cyclopentadiene derivative, the thiadiazolo pyridine derivative, and the polymer system. Rubrene, Quinacridone derivative, phenoxazone 660, DCM1, and peri non, moreover, as a dopant added to a luminous layer, perylene, a coumarin 540, a diazaindacene derivative, etc. can use it as it is.

[0034] It is required to convey the electron from cathode efficiently as electronic transportability matter in inter-electrode [which was able to give electric field], electron injection effectiveness is high, and it is desirable to

convey the poured-in electron efficiently. For that purpose, an electron affinity is large, moreover electron mobility is large, it excels in stability further, and to be the matter which the impurity used as a trap cannot generate easily at the time of manufacture and use is demanded. As matter which fulfills such conditions, 8-hydroxy kino RINARU minium, hydroxy benzoquinoline beryllium and 2-(4-biphenyl)-5-(4-t-buthylphenyl)-

OKISA diazole system derivatives, such as 1, 3, and 4-OKISA diazole (t-BuPBD), -- 1 of the OKISA diazole dimer system derivative which raised thin film stability, 3-screw (4-t-buthylphenyl - 1, 3, 4-oxadizolyl) biphenylene (OXD-1), There are 1, 3-screw (4-t-buthylphenyl - 1, 3, 4-oxadizolyl) phenylene (OXD-7), a triazole system derivative, a phenanthroline system derivative, etc.

[0035] Although the ingredient used for the above electron hole transportation layer, a luminous layer, and an electronic transportation layer can form each class independently As a giant-molecule binder, a polyvinyl chloride, a polycarbonate, polystyrene, Pori (N-vinylcarbazole), polymethylmethacrylate, poly butyl methacrylate, Polyester, polysulfone, polyphenylene ether, polybutadiene, Solvent fusibility resin, such as hydrocarbon resin, ketone resin, phenoxy resin, and polyurethane resin, It is also possible to distribute hardenability resin, such as phenol resin, xylene resin,

petroleum resin, a urea resin, melamine resin, an unsaturated polyester resin, alkyd resin, an epoxy resin, and silicone resin, etc., and to use.

[0036] The formation approach of organic layers, such as the above-mentioned electron hole transportation layer, a luminous layer, and an electronic transportation layer, has resistance heating vacuum evaporation, electron beam evaporation, the sputtering method, etc. Although not limited especially, vacuum deposition, such as resistance heating vacuum evaporation and electron beam evaporation, is usually desirable in respect of a property. Although the thickness of a layer cannot be limited since it is based also on the resistance of an organic layer, it is experientially chosen from for 10-1000nm.

[0037] The cathode used as the second electrode will not be limited especially if it is the matter which can pour an electron into the luminous layer of this component efficiently. Therefore, although use of low work function metals, such as alkali metal, is also possible, considering the stability of an electrode, the alloy of metals, such as platinum, gold, silver, copper, iron, tin, aluminum, magnesium, and an indium, or these metals, and a low work function metal etc. is mentioned as a desirable example. Moreover, minute amount doping of the low work function metal is carried out beforehand at the organic layer, and a

stable electrode can also be obtained by forming an after that comparatively stable metal as cathode, keeping electrode injection efficiency high. The method of producing these electrodes also has desirable dry processes, such as resistance heating vacuum evaporation, electron beam evaporation, sputtering, and the ion plating method.

[0038] On the second electrode, a protective layer can be formed if needed. The organic material which constitutes inorganic materials, such as silicon oxide, an oxidation gallium, titanium oxide, and silicon nitride, the various polymeric materials, and the organic electroluminescence devices other than the first electrode already illustrated as a protective layer and the second electrode material can be used. Silicon nitride is the suitable protective layer ingredient excellent in the barrier property to moisture especially. These protective coats are formed by vacuum deposition, the sputtering method, a CVD method, etc.

[0039]

[Example] This invention is not limited by these examples, although an example and the example of a comparison are given and this invention is explained hereafter.

[0040] The ITO glass substrate (Geomatec make) by which the ITO transparent electrode film with a thickness of 130nm was formed in the

alkali-free-glass front face with an example 1 thickness of 1.1mm by the cathode-sputtering method was prepared. this ITO film -- FOTORISO -- after carrying out patterning using law, it cut in 46mmx38mm magnitude, and the substrate which has the ITO film (the first electrode) with a width of face of 12mm in the substrate center section was produced.

[0041] After washing this substrate, it set to the vacuum evaporation machine, and it exhausted to the degree of vacuum of 2×10^{-4} or less Pa. the thickness value monitor value according to a quartz resonator in the condition of having arranged the shadow mask for luminous layers which has opening of 15mm angle -- 20nm of copper phthalocyanines, N, and N' - diphenyl-N and N' - dinaphthyl -1 and 1' - diphenyl -4 and 4' - diamine (NPD) 100nm and Alq3100nm were vapor-deposited. Then, the thin film layer was put to the lithium steam, and was doped (the amount of thickness conversions of 0.5nm). Next, it exchanged for the shadow mask for the second electrode which has four 5x12mm openings, aluminum was vapor-deposited in thickness of 200nm by 3×10^{-4} or less Pa of degree of vacuums, and patterning of the second electrode was carried out. Thus, the organic electroluminescence devices which have four green luminescence fields on a substrate were produced.

[0042] After taking out this component from the vacuum evaporation machine and holding for 20 minutes under the reduced pressure ambient atmosphere by the rotary pump, it moved to the bottom of the argon ambient atmosphere of -100 degrees C or less of dew-points. The closure was carried out by sticking a substrate and a glass plate under this low humidity ambient atmosphere using a hardenability epoxy resin.

[0043] When the obtained component was left under the ambient atmosphere of 60 degrees C and 80%RH, a dark spot was hardly expanded also after 200-hour progress.

[0044] Production of example of comparison 1 organic electroluminescence devices was made to be the same as that of an example 1. After taking out the component from the vacuum evaporation machine and holding for 20 minutes under the ambient atmosphere by argon gas, it moved to the bottom of the argon ambient atmosphere of -100 degrees C or less of dew-points. Then, the closure was carried out like the example 1.

[0045] Although the obtained component was left under the ambient atmosphere of 60 degrees C and 80%RH, since dehydration processing by putting on the bottom of a reduced pressure ambient atmosphere was not performed, the diameter of a dark spot was expanded more than twice within 200 hours.

[0046] Production of example 2 organic electroluminescence devices was made to be the same as that of an example 1. After taking out the component from the vacuum evaporatio machine and holding for 20 minutes under the reduced pressure ambient atmosphere by the rotary pump, it moved to the bottom of the argon ambient atmosphere of -100 degrees C or less of dew-points. After heat-treating this component and a closure plate for 10 minutes at 85 degrees C using a hot plate under this low humidity ambient atmosphere, the closure was carried out like the example 1.

[0047] When the obtained component was left under the ambient atmosphere of 80 degrees C and 80%RH, a dark spot was hardly expanded also after 200-hour progress.

[0048] Although the component obtained like the example 2 was left under the ambient atmosphere of 80 degrees C and 80%RH except having not heat-treated example of comparison 2, since dehydration processing by heating was not performed, the diameter of a dark spot was expanded more than twice within 200 hours.

[0049] As an object for example 3 luminous-layer patterning, as shown in drawing 5, the mask part and the reinforcement wire produced the shadow mask formed in the same flat surface. The thickness of 120x84mm and the

mask part 31 of the appearance of the shadow mask of one sheet is 25 micrometers, and 272 stripe-like openings 32 with a die length [of 64mm] and a width of face of 100 micrometers are arranged by pitch 300micrometer. The reinforcement wire 33 with a width of face [of 20 micrometers] and a thickness of 25 micrometers which intersects perpendicularly with each stripe-like opening with opening is formed in 1.8mm spacing. Each shadow mask is being fixed to the frame 34 made from stainless steel whose appearance is equal width of face of 4mm.

[0050] The four same shadow masks of the structure where a clearance 36 exists between one field 35 of the mask part 31 and a reinforcement wire 33 as an object for the second electrode patterning as shown in drawing 6 and drawing 7 were prepared. The thickness of 120x84mm and a mask part of the appearance of a shadow mask is 100 micrometers, and 200 stripe-like openings 32 with a die length [of 100mm] and a width of face of 250 micrometers are arranged by pitch 300micrometer. On the mask part, the mesh-like reinforcement wire with which spacing of two sides which counters consists of forward hexagon structure which is 200 micrometers 35 micrometers in width of face of 40 micrometers and thickness is formed. The height of a clearance is 100 micrometers equally to the thickness of a mask part. Each

shadow mask is fixed and used for the same frame made from stainless steel as the shadow mask for luminous layers.

[0051] Patterning of the first electrode was carried out as follows. The ITO glass substrate used in the example 1 was cut in magnitude of 120x100mm. The photoresist was applied on the ITO substrate and patterning of the photoresist was carried out by exposure by the usual photolithography method, and development. After etching and removing the garbage of ITO, patterning of the ITO film was carried out to die length of 90mm, and a stripe configuration with a width of face of 70 micrometers by removing a photoresist. 816 of of this the stripe-like first electrode are arranged in 100-micrometer pitch.

[0052] Next, the spacer was formed as follows. The photosensitive coating agent (the Toray Industries, Inc. make, UR-3100) of a polyimide system was applied on the substrate which formed said first electrode with the spin coat method, and it acted as the PURIBE king of the 80 degrees C under the nitrogen-gas-atmosphere mind in clean oven for 1 hour. this spreading film -- a photo mask -- minding -- pattern exposure -- carrying out -- development -- the Toray Industries, Inc. make -- patterning of the photosensitive coating agent was carried out using DV-505. Then, in clean oven, for 30 minutes, it baked for 30 minutes and 250 more

degrees C of 180 degrees C of spacers which intersect perpendicularly with the first electrode were formed. This spacer is 4 micrometers in die length of 90mm, width of face of 50 micrometers, and height, and is arranged 201 in 300-micrometer pitch. The electric insulation of this spacer was good.

[0053] Next, this substrate was heated at 100 degrees C for about 30 minutes in the vacuum, and dehydration processing was carried out. It set to the vacuum deposition inside of a plane, after washing this substrate. It is possible for alignment of a substrate and a mask to be made in the precision of about 10 micrometers into a vacuum, respectively, and to exchange masks in this vacuum evaporation machine.

[0054] The thin film layer containing a luminous layer was formed as follows with the vacuum deposition method by the resistance-wire heating method. In addition, the degree of vacuum at the time of vacuum evaporation is 2×10^{-4} or less Pa, and rotated the substrate to the source of vacuum evaporation during vacuum evaporation.

[0055] First, in arrangement as shown in drawing 8, with the thickness value monitor value by the quartz resonator, the copper phthalocyanine was vapor-deposited to 30nm, the screw (N-ethyl carbazole) was vapor-deposited all over 120nm substrate, and the electron hole transportation layer 5 was

formed.

[0056] Next, the shadow mask for luminous layers has been arranged ahead [substrate], both were stuck and the ferrite system magnetic shell (the Hitachi Metals, Ltd. make, YBM-1B) has been arranged in substrate back. Under the present circumstances, as shown in drawing 9 and drawing 10, the stripe-like first electrode 2 is located at the core of the stripe-like opening 32 of a shadow mask, and a reinforcement wire 33 is arranged in accordance with the location of a spacer 4 so that a reinforcement wire and a spacer may contact. this condition -- 1, 3, 5 and 7, 8-pentamethyl -4, and 4-JIFURORO-4- a bora -- 43nm (Alq3) of 8-hydroxyquinoline-aluminum complexes which doped -3a and 4a-diaza-s-indacene (PM546) was vapor-deposited, and patterning of the green luminous layer was carried out. [0.3wt%]

[0057] Next, shadow masks were exchanged as well as patterning of said green luminous layer, four masks for luminous layers were attached, alignment was carried out to the first electrode pattern of the location shifted by one pitch, 30nm of Alq(s)3 which doped the 1wt% 4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-(JURO RIJIRU styryl) pyran (DCJT) was vapor-deposited, and patterning of the red luminous layer was carried out.

[0058] Furthermore, shadow masks were

exchanged, the 4th page of the third shadow mask for luminous layers was attached, alignment was carried out to the first electrode pattern of 1 shifted by further 1 pitch, 40nm (DPVBi) of 4 and 4'-screw (2 and 2'-diphenyl vinyl) diphenyl was vapor-deposited, and patterning of the blue luminous layer was carried out. The luminous layer of green, red, and each blue has been arranged every three of the stripe-like first electrode, and has covered the exposed part of the first electrode completely.

[0059] Next, in arrangement as shown in drawing 11, DPVBi was vapor-deposited to 70nm and Alq3 was vapor-deposited all over 20nm substrate. The thin film layer was put to the lithium steam, and was doped next (the amount of thickness conversions of 0.5nm).

[0060] The second electrode was formed as follows with the vacuum deposition method by the resistance-wire heating method. In addition, the degree of vacuum at the time of vacuum evaporation is 3×10^{-4} or less Pa, and rotated the substrate to two sources of vacuum evaporation during vacuum evaporation.

[0061] The shadow mask for the second electrode has been arranged ahead [substrate] as well as patterning of said luminous layer, both were stuck and the magnet has been arranged in substrate back. Under the present circumstances, as shown in drawing 12 and drawing 13,

both are stationed so that a spacer 4 may be in agreement with the location of the mask part 31. Aluminum was vapor-deposited in thickness of 400nm in this condition, and patterning of the second electrode 8 was carried out. Patterning of the second electrode is carried out to the shape of two or more stripe which opened spacing and has been arranged by the arrangement which intersects perpendicularly with the first electrode by which patterning is carried out to the shape of two or more stripe which opened spacing and has been arranged.

[0062] Finally, in arrangement as shown in drawing 11, silicon monoxide was vapor-deposited all over the substrate with 200nm electron beam vacuum deposition, and the protective layer was formed.

[0063] Thus, as shown in drawing 14 and drawing 15, the green luminous layer and red luminous layer and blue luminous layer by which patterning was carried out were formed on the ITO stripe-like first electrode of width-of-face [of 70 micrometers], and pitch 100micrometer, and 816 numbers, and the width-of-face [of 250 micrometers] and pitch 300micrometer stripe-like second electrode produced the passive-matrix mold color organic electroluminescence devices arranged 200 so that it might intersect perpendicularly with the first electrode.

Since red, green, and three blue luminescence fields form 1 pixel, this light emitting device has 272x200 pixels in 300-micrometer pitch.

[0064] After taking out this component from the vacuum evaporation machine and holding for 20 minutes under the reduced pressure ambient atmosphere by the rotary pump, it moved to the bottom of the argon ambient atmosphere of -100 degrees C or less of dew-points. The closure was carried out by sticking a substrate and a glass plate under this low humidity ambient atmosphere using a hardenability epoxy resin.

[0065] When the obtained component was left under the ambient atmosphere of 60 degrees C and 80%RH, a dark spot was hardly expanded also after 200-hour progress.

[0066] Production and the closure of a component were carried out like the example 3 except having not carried out dehydration processing of the substrate after example of comparison 3 spacer formation, and in front of the thin film stratification. Although the obtained component was left under the ambient atmosphere of 60 degrees C and 80%RH, the diameter of a dark spot was expanded more than twice within 200 hours.

Formation of an example 4 electronic transportation layer was performed like the example 3. In formation of the second electrode, it intersected perpendicularly with the first electrode, and the spacer

whose 201 exist in 300-micrometer pitch was used as a septum in a matrix system, aluminum was vapor-deposited [it was formed, and] to the field to which a septum exists, and the second electrode patterning was performed. The subsequent protection stratification to the closure made it be the same as that of an example 3.

[0067] When the obtained component was left under the ambient atmosphere of 60 degrees C and 80%RH, a dark spot was hardly expanded also after 200-hour progress.

[0068]

[Effect of the Invention] By the manufacture approach of the organic electroluminescence devices of this invention, since the moisture content which is sticking to the front face of a configuration member by dehydration processing is decreased, in order to perform the closure, a closure building envelope is held at low humidity, and can control an expansion of a dark spot with time with sufficient repeatability. In the retention test in the elevated temperature from which especially the reevaporation of moisture tends to arise, this effectiveness is large, and the dependability and the resistance to environment of a component improve.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing an example of the organic electroluminescence devices manufactured by this invention.

[Drawing 2] The sectional view showing another example of the organic electroluminescence devices manufactured by this invention.

[Drawing 3] The sectional view showing another example of the organic electroluminescence devices manufactured by this invention.

[Drawing 4] The sectional view showing another example of the organic electroluminescence devices manufactured by this invention.

[Drawing 5] The top view showing an example of the shadow mask for luminous layer patterning.

[Drawing 6] The top view showing an example of the shadow mask for the second electrode patterning.

[Drawing 7] XX' sectional view of drawing 6.

[Drawing 8] XX' sectional view explaining an example of the formation approach of an electron hole transportation layer.

[Drawing 9] XX' sectional view explaining an example of the luminous layer patterning approach.

[Drawing 10] YY' sectional view explaining an example of the luminous layer patterning approach.

[Drawing 11] XX' sectional view explaining an example of the formation approach of an electronic transportation

layer.

[Drawing 12] XX' sectional view explaining an example of the second electrode patterning approach.

[Drawing 13] YY' sectional view explaining an example of the second electrode patterning approach.

[Drawing 14] The sectional view showing another example of the organic electroluminescence devices manufactured by this invention.

[Drawing 15] XX' sectional view of drawing 14 .

[Description of Notations]

- 1 Substrate
- 2 First Electrode
- 3 Driving Source
- 4 Spacer
- 5 Electron Hole Transportation Layer
- 6 Luminous Layer
- 7 Electronic Transportation Layer
- 8 Second Electrode
- 9 Protective Layer
- 10 Thin Film Layer
- 11 Electron Hole Transportation Ingredient
- 12 Luminescent Material
- 13 Electronic Transportation Ingredient
- 14 Second Electrode Material
- 21 Closure Plate
- 22 Adhesion Means
- 23 Closure Building Envelope
- 24 Crevice
- 25 Leg
- 30 Shadow Mask
- 31 Mask Part
- 32 Opening
- 33 Reinforcement Wire
- 34 Frame
- 35 One Field of Mask Part
- 36 Clearance

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-150147

(P2000-150147A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 5 B 33/10
33/04
33/14

H 0 5 B 33/10
33/04
33/14

3 K 0 0 7

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-314746

(22) 出願日

平成10年11月5日 (1998.11.5)

(71) 出願人

000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者

藤森 茂雄

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者

姫島 義夫

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者

池田 武史

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

最終頁に続く

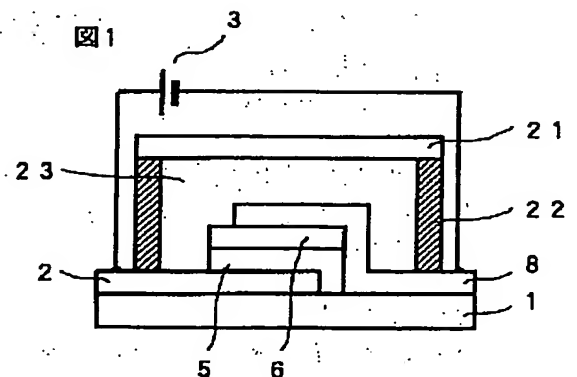
(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ダークスポットの経時的拡大を十分かつ安定に抑制することが可能な有機電界発光素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明の有機電界発光素子の製造方法は、基板上に形成された第一電極上に少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層を形成する工程と、第二電極を前記薄膜層上に形成する工程と、前記基板と封止板とを貼り合わせる封止工程とを含む有機電界発光素子の製造方法であって、前記有機電界発光素子の構成部材の少なくとも一部を脱水処理することを特徴とするものである。

図1



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に形成された第一電極上に少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層を形成する工程と、第二電極を前記薄膜層上に形成する工程と、前記基板と封止板とを貼り合わせる封止工程とを含む有機電界発光素子の製造方法であって、前記有機電界発光素子の構成部材の少なくとも一部を脱水処理することを特徴とする有機電界発光素子の製造方法。

【請求項2】少なくとも一部分が薄膜層の厚さを上回る高さをもつスペーサーを基板上に形成し、前記スペーサー形成工程後に少なくとも前記基板を脱水処理することを特徴とする請求項1記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項3】構成部材の少なくとも一部を常圧もしくは減圧雰囲気下で50℃以上に加熱することで脱水処理することを特徴とする請求項1記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項4】構成部材の少なくとも一部を露点-30℃以下の低湿度雰囲気下で50℃以上に加熱することで脱水処理することを特徴とする請求項1記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項5】構成部材の少なくとも一部を減圧雰囲気下に置くことで脱水処理することを特徴とする請求項1記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項6】基板と封止板とを露点-30℃以下の低湿度雰囲気下で貼り合わせることを特徴とする請求項1記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項7】第一電極を間隔をあけて配置された複数のストライプ状電極にパターンニングし、かつ、第二電極を前記第一電極に対して交差する複数のストライプ状電極にパターンニングすることを特徴とする請求項1記載の有機電界発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示素子、フラットパネルディスプレイ、バックライト、インテリアなどの分野に利用可能な有機電界発光素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機電界発光素子は陽極から注入された正孔と陰極から注入された電子とが両極に挟まれた有機発光層内で再結合することにより発光するものである。その代表的な構造は、ガラス基板上に透明な第一電極（陽極）、正孔輸送層、有機発光層、第二電極（陰極）を積層したものであり、駆動により生じた発光は第一電極およびガラス基板を通じて外部に取り出される。このような有機電界発光素子では薄型、低電圧駆動下での高輝度発光や、有機発光材料を選択することによる多色発光が可能であり、発光デバイスやディスプレイなどに応用する検討が盛んである。

2

【0003】有機電界発光素子における問題点の1つとして、ダークスポットと呼ばれる非発光部分の面積が経時的に大きくなることが挙げられる。このような特性劣化を引き起こす原因は水分であることが知られている。すなわち、水分が第二電極の欠陥などから有機薄膜層内に浸入し、素子を不活性化するものである。

【0004】このように、ダークスポットの拡大を防止するためには、有機電界発光素子を低湿度雰囲気下に保つことが必要である。従来は、発光領域を封止板および接着手段により封止して、封止内部空間を真空中に保持したり、低湿度の不活性ガスやオイルなどで満たす方法が用いられてきた。これらの方法では、接着手段などを選ぶことで外部から封止内部への水分の浸入を抑制することができる。さらに、外部から浸入する水分だけでなく、構成部材に吸着していた水分による封止内部の湿度上昇も防止するために、特開平3-261091号公報および特開平9-148066号公報では、封止内部空間に吸湿剤などの乾燥手段を設ける技術が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術では構成部材に吸着している水分量そのものを減少させることができなかった。したがって、吸湿剤の有無にかかわらず封止内部では水分の再蒸発が起きるので、ダークスポットの拡大を完全に抑制することはできなかった。さらに、構成部材に吸着している水分量は常に一定ではなく、プロセス条件により増減するために、製造した有機電界発光素子間においてダークスポット拡大速度のばらつきが大きく、特性が安定しないという問題もあった。

【0006】本発明はかかる問題を解決し、構成部材に吸着している水分量を減少させることによって、ダークスポットの経時的拡大を十分かつ安定に抑制することが可能な有機電界発光素子の製造方法を提供することが目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に形成された第一電極上に少なくとも有機化合物からなる発光層を含む薄膜層を形成する工程と、第二電極を前記薄膜層上に形成する工程と、前記基板と封止板とを貼り合わせる封止工程とを含む有機電界発光素子の製造方法であって、前記有機電界発光素子の構成部材の少なくとも一部を脱水処理することを特徴とする有機電界発光素子の製造方法である。

【0008】

【発明の実施の形態】以下では本発明を詳しく説明するが、本発明は例示した形式や構造をもつ有機電界発光素子の製造方法に限定されるわけではない。したがって、単一発光素子、セグメント型、単純マトリクス型、アクティブマトリクス型などの発光素子の形式や、カラー、

(3)

3

モノクロなどの発光色数を問わず任意の構造の有機電界発光素子に適用することが可能である。

【0009】本発明における有機電界発光素子の構成部材には、例えば図1に示す素子では、基板1、封止板21、接着手段22など封止内部空間23に接するすべての部材が含まれる。素子構成によっては、配線、コネクタ、引き出し電極、素子表面を覆う保護フィルムなども含まれる場合があり、構成部材は特に限定されるわけではない。

【0010】基板を脱水処理する場合には、基板上に第一電極以降の任意の層が形成された状態でもよい。図1に示す素子では、第一電極2を形成した段階で脱水処理をしても、第二電極8を形成した後で脱水処理をしてもよい。また、図2に示す素子では、第二電極8の上に保護層9を形成した後で脱水処理をしてもよい。また、基板の脱水処理は一度だけに限定されるものではなく、第一電極を形成した段階と第二電極を形成した後に二度実施するなど、封止工程までに複数回脱水処理を実施してもよい。

【0011】基板上には、少なくとも一部分が薄膜層の厚さを上回る高さをもつスペーサーを形成することもできる。このスペーサーは隔壁法において第二電極をパターンニングするための隔壁として機能させたり、マスク蒸着法においてシャドーマスクが薄膜層を傷つけることを防止する層として機能させたり、発光領域を規定したり第一電極のエッジ部分を覆うための絶縁層などとして機能させることができる。このようなスペーサーの形成には専らフォトリソ法が用いられるが、この際に多量の水分が基板やスペーサーに吸着されることが多い。したがって、上記のようなスペーサーを形成する場合には、その形成工程後に基板を脱水処理することが好ましい。

【0012】脱水処理方法は特に限定されないが、比較的容易に大きな効果が得られることから、加熱処理法あるいは減圧処理法を好ましい例として挙げることができる。

【0013】加熱処理法は、常圧もしくは減圧雰囲気下で加熱することにより、構成部材の表面に吸着された水分の脱離を促進するものである。脱水効果を得るためには、加熱温度は50℃以上であることが好ましく、80℃以上であればより好ましい。これらの数値は一概に決定されるものではなく、基本的には素子の特性に悪影響を及ぼさない範囲で、できるだけ高い温度で加熱することが好ましい。例えば、有機薄膜層を形成した後の基板については、加熱は有機薄膜の耐熱温度以下にする必要があるが、封止板についてはかなり高温で加熱することが可能である。また、スペーサーを形成した基板を比較的高温で脱水処理しておき、その後、有機薄膜層以降を形成してから、封止工程前に基板を比較的低温でもう一度脱水処理するなどして、全体的な脱水効果を高めることも可能である。

4

【0014】脱水効果を高めるためには、その雰囲気も非常に重要な要件となり、低湿度雰囲気下で加熱することが好ましい。このようにすることで、構成部材から脱離した水分の再付着を抑制することができる。条件を一概に示すことはできないが、目安としては露点-30℃以下の雰囲気であることが好ましく、-60℃以下であればより好ましい。また、同様な効果は減圧雰囲気下で加熱することでも得ることが可能である。

【0015】減圧処理法は、構成部材を減圧雰囲気下に置くことにより、表面に吸着された水分を除去するものである。脱水効果を高めるためには放置時間は長い方が好ましいが、上記の加熱処理法などと組み合わせて短時間のうちに大きな効果を得ることも可能である。

【0016】上記のように脱水処理された構成部材でも、高湿度雰囲気下に放置するなどすると表面に水分が再付着してしまう。したがって、得られた脱水効果を十分に反映させるためには、脱離処理後の構成部材を低湿度あるいは減圧雰囲気中などに保持しておき、そのまま封止工程に用いることが好ましい。例えば、低湿度雰囲気下で基板と封止板とを貼り合わせることで封止を行う場合には、封止工程直前にその低湿度雰囲気下で脱水処理した構成部材を用いることが好ましい。

【0017】本発明における封止方法としては基板と封止板とを貼り合わせればよく、特に限定されない。したがって、封止内部空間を低湿度の液体やガスで満たすことができる。前者の例としてはシリコン系オイルやグリース、フッ化炭素系オイルなどの不活性液体が挙げられる。後者の例としてはヘリウム、アルゴンなどの希ガス類、窒素、二酸化炭素などの不活性ガスが挙げられる。これらの中に酸素など比較的活性な気体が若干量含まれていてもよい。また、封止空間内部を真空中に保持することも可能である。

【0018】封止空間を低湿度ガスで満たす上記の方法はよく利用されるが、この状態は、基板と封止板とを低湿度雰囲気下で貼り合わせることで、容易に達成することができる。十分な封止効果を得るためには、低湿度雰囲気の露点は-30℃以下であることが好ましく、-60℃以下であればより好ましい。また、本封止方法は、封止工程直前にその低湿度雰囲気下で脱水処理した構成部材を用いる上でも好都合である。

【0019】封止板にはガラス、樹脂、金属など水分透過率の小さい材料を板状もしくはフィルム状に形成したものをを用いることができる。これらは単独系であっても、例えばポリエチレンなどの樹脂フィルム上にアルミニウムなどの金属を蒸着した複合系であってもよい。

【0020】封止板の形状は特に限定されず、図3に示すような凹部24を形成したり、図4に示すような脚部25を形成するなどして、基板と封止板との接着位置を規定することもできる。このようにすることで、封止内部空間23にガスやオイルを満たしたり、吸湿剤を設け

(4)

5

るための容積を確保することもできる。同様の効果は接着手段の厚みを大きくすることなどによっても得ることができる。また、あらかじめ封止板表面に、吸湿効果を有するゲッター膜などを形成したり、反射防止効果を有する黒色膜あるいは光吸収膜を形成しておくこともできる。前記吸湿剤としてはシリカゲル、ゼオライト、活性炭、酸化カルシウム、酸化ゲルマニウム、酸化バリウム、酸化マグネシウム、五酸化リン、塩化カルシウムなどを、前記ゲッター膜としてはアルミニウム、マグネシウム、バリウム、チタンなどの金属蒸着膜を例示することができる。

【0021】基板と封止板との接着位置についても特に限定されず、接着手段が素子全体を覆うように位置してもよいが、発光の安定性の観点からは接着手段が発光領域に接しないように位置していることが好ましい。さらに、取り扱い上の観点からは、第一電極および第二電極のそれぞれ一部分が外部に露出するように封止されることが好ましい。また、基板に設けられたスルーホールを通じて電極を取り出すことも可能である。

【0022】接着手段としては、比較的容易に大きな効果が得られることから、硬化性樹脂もしくは可塑性樹脂を用いることが好ましい。硬化性樹脂材料としてはエポキシ系、シリコン系、アクリル系、ウレタン系などの公知材料を使用することができる。硬化方法の例としては紫外線照射法、熱硬化法、硬化剤混合法などが挙げられる。

【0023】第一電極と第二電極は素子の発光のために十分な電流を供給するための役割を有するものであり、光を取り出すために少なくとも一方は透明であることが望ましい。通常、基板上に形成される第一電極を透明電極とし、これを陽極とする。

【0024】好ましい透明電極材料としては、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、ITOなどをあげることができる。パターニングを施す目的からは、加工性に優れたITOを用いることが好ましい。

【0025】第一電極をパターニングする場合には、ウェットエッチングを伴うフォトリソグラフィ法を用いることができる。第一電極のパターン形状は特に限定されず、用途によって最適パターンを選択すればよい。本発明では一定の間隔をあけて配置された複数のストライプ状電極を好的な例として挙げる事ができる。

【0026】透明電極の表面抵抗を下げたり、電圧降下抑制のために、ITOには少量の銀や金などの金属が含まれていてもよく、また、錫、金、銀、亜鉛、インジウム、アルミニウム、クロム、ニッケルをITOのガイド電極として使用することも可能である。特に、クロムはブラックマトリックスとガイド電極の両方の機能を持たせることができることから好適な金属である。素子の消費電力の観点からは、ITOは低抵抗であることが望ましい。例えば、 $300\Omega/\square$ 以下のITO基板(ITO

6

薄膜を形成した透明基板)であれば素子電極として機能するが、現在では $10\Omega/\square$ 程度のITO基板の供給も可能になっていることから、低抵抗品を使用することが特に望ましい。ITOの厚みは抵抗値に合わせて選ぶことができるが、通常 $100\sim300\text{nm}$ である。ITO膜形成方法は、電子ビーム法、スパッタリング法、化学反応法など特に制限を受けるものではない。

【0027】透明電極は可視光線透過率が30%以上あれば使用に大きな障害はないが、理想的には100%に近い方が好ましい。基本的には可視光全域において同程度の透過率をもつことが好ましいが、発光色を変化させたい場合には積極的に光吸収性を付与させることも可能である。このような場合にはカラーフィルターや干渉フィルターを用いて変色させる方法が技術的に容易である。

【0028】基板の材料は、表示または発光素子として機能するに適した光学的透明性、機械的強度、耐熱性などを有するものであれば、材質は特に限定されない。ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、無定形ポリオレフィンなどのプラスチック板やフィルム類を用いることができるが、ガラス板を用いるのが最も好ましい。ガラスの材質については、無アルカリガラスや酸化珪素膜などのバリアコートをしたソーダライムガラスなどが使用できる。厚みは機械的強度を保つのに十分な厚みがあればよいので、 0.5mm 以上あれば十分である。なお、上記第一電極もしくは基板には、公知技術を用いて反射防止機能を付加することができる。

【0029】既に述べたスペーサーは、第一電極に接する状態で形成されることが多いので、十分な電気絶縁性を有することが好ましい。導電性のスペーサーを用いることもできるが、その場合は電極間の短絡を防止するための電気絶縁性部分を形成すればよい。スペーサー材料としては公知の材料を用いることが可能であり、無機物では酸化ケイ素をはじめとする酸化物材料、ガラス材料、セラミックス材料などを、有機物ではポリビニル系、ポリイミド系、ポリスチレン系、アクリル系、ノボラック系、シリコン系などのポリマー系樹脂材料を好ましい例として挙げる事ができる。さらに、スペーサーの全体、もしくは基板あるいは第一電極と接する部分を黒色化することで、有機電界発光装置の表示コントラスト向上に寄与するブラックマトリックス的な機能をスペーサーに付加することもできる。このような場合のスペーサー材料としては、無機物ではケイ素、砒化ガリウム、二酸化マンガン、酸化チタンや酸化クロムと金属クロムとの積層膜などを、有機物では上記樹脂材料に、電気絶縁性を高めるために表面処理の施されたカーボンブラック系、フタロシアニン系、アントラキノン系、モノアゾ系、ジスアゾ系、金属錯塩型モノアゾ系、トリアリルメタン系、アニリン系などの公知の顔料や染料、あるいは上記無機材料粉末を混合した材料を好ましい例とし

(5)

7

て挙げることができる。

【0030】スペーサーのパターニング方法は特に限定されないが、第一電極のパターニング工程後に基板全面にスペーサー層を形成し、公知のフォトリソ法を用いてパターニングする方法が工程的に容易である。フォトレジストを使用したエッチング法あるいはリフトオフ法によってスペーサーをパターニングしてもよいし、例示した上記樹脂材料に感光性を付加させた感光性スペーサー材料を用い、スペーサー層を直接露光、現像することでパターニングすることもできる。

【0031】有機電界発光素子に含まれる薄膜層としては、1) 正孔輸送層／発光層、2) 正孔輸送層／発光層／電子輸送層、3) 発光層／電子輸送層、そして4) 以上の組合せ物質を一層に混合した形態の発光層、のいずれであってもよい。すなわち、素子構成として有機化合物からなる発光層が存在していれば、上記1)～3)の多層積層構造の他に4)のように発光材料単独または発光材料と正孔輸送材料や電子輸送材料を含む発光層を一層設けるだけでもよい。

【0032】正孔輸送層は正孔輸送性物質単独で、あるいは正孔輸送性物質と高分子結着剤により形成される。正孔輸送性物質としては、N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ(3-メチルフェニル)-1, 1'-ジフェニル-4, 4'-ジアミン(TPD)やN, N'-ジフェニル-N, N'-ジナフチル-1, 1'-ジフェニル-4, 4'-ジアミン(NPD)などに代表されるトリフェニルアミン類、N-イソプロピルカルバゾール、ビスカルバゾール誘導体、ピラゾリン誘導体、スチルベン系化合物、ヒドラゾン系化合物、オキサジアゾール誘導体やフタロシアニン誘導体に代表される複素環化合物、ポリマー系では前記単量体を側鎖に有するポリカーボネートやポリスチレン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリシラン、ポリフェニレンビニレンなどが好ましいが、特に限定されるものではない。

【0033】第一電極上にパターニングして形成される発光層の材料は、アントラセンやピレン、そして8-ヒドロキシキノリンアルミニウムの他には、例えば、ビスチリルアントラセン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、クマリン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ジスチリルベンゼン誘導体、ピロロピリジン誘導体、ペリノン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、チアジアゾロピリジン誘導体、ポリマー系では、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、そしてポリチオフェン誘導体などが使用できる。また、発光層に添加するドーパントとしては、ルブレリ、キナクリドン誘導体、フェノキサゾン660、DCM1、ペリノン、ペリレン、グマリン540、ジアザインダセン誘導体などがそのまま使用できる。

【0034】電子輸送性物質としては、電界を与えられた電極間において陰極からの電子を効率よく輸送するこ

8

とが必要で、電子注入効率が高く、注入された電子を効率よく輸送することが望ましい。そのためには電子親和性が大きく、しかも電子移動度が大きく、さらに安定性に優れ、トラップとなる不純物が製造時および使用時に発生しにくい物質であることが要求される。このような条件を満たす物質として8-ヒドロキシキノリンアルミニウム、ヒドロキシベンゾキノリンベリリウム、2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール(t-BuPBD)などのオキサジアゾール系誘導体、薄膜安定性を向上させたオキサジアゾール二量体系誘導体の1, 3-ビス(4-t-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジゾリル)ビフェニレン(OXD-1)、1, 3-ビス(4-t-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジゾリル)フェニレン(OXD-7)、トリアゾール系誘導体、フェナントロリン系誘導体などがある。

【0035】以上の正孔輸送層、発光層、電子輸送層に用いられる材料は単独で各層を形成することができるが、高分子結着剤としてポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ(N-ビニルカルバゾール)、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンエーテル、ポリブタジエン、炭化水素樹脂、ケトン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリウレタン樹脂などの溶剤可溶性樹脂や、フェノール樹脂、キシレン樹脂、石油樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などの硬化性樹脂などに分散させて用いることも可能である。

【0036】上記正孔輸送層、発光層、電子輸送層などの有機層の形成方法は、抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタリング法などがある。特に限定されるものではないが、通常は、抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着などの蒸着法が特性面で好ましい。層の厚みは、有機層の抵抗値にもよるので限定することはできないが、経験的には10～1000nmの間から選ばれる。

【0037】第二電極となる陰極は、電子を本素子の発光層に効率よく注入できる物質であれば特に限定されない。従って、アルカリ金属などの低仕事関数金属の使用も可能であるが、電極の安定性を考えると、白金、金、銀、銅、鉄、錫、アルミニウム、マグネシウム、インジウムなどの金属、またはこれら金属と低仕事関数金属との合金などが好ましい例として挙げられる。また、あらかじめ有機層に低仕事関数金属を微量ドーピングしておき、その後に比較的安定な金属を陰極として成膜することで、電極注入効率を高く保ちながら安定な電極を得ることもできる。これらの電極の作製法も抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法などのドライプロセスが好ましい。

【0038】第二電極上には必要に応じて保護層を形成することができる。保護層としては既に例示した第一電

50

(6)

9

極および第二電極材料の他に、酸化ケイ素、酸化ガリウム、酸化チタン、窒化ケイ素などの無機材料、各種高分子材料、有機電界発光素子を構成する有機材料を用いることができる。なかでも窒化ケイ素は水分に対するバリア性に優れた好適な保護層材料である。これら保護膜は蒸着法、スパッタリング法、CVD法などによって形成される。

【0039】

【実施例】以下、実施例および比較例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

【0040】実施例1

厚さ1.1mmの無アルカリガラス表面にスパッタリング蒸着法によって厚さ130nmのITO透明電極膜が形成されたITOガラス基板（ジオマテック社製）を用意した。このITO膜をフォトリソ法を用いてパターンニングした後、46mm×38mmの大きさに切断して、基板中央部に幅12mmのITO膜（第一電極）を有する基板を作製した。

【0041】この基板を洗浄してから蒸着機にセットし、 2×10^{-4} Pa以下の真空度まで排気した。15mm角の開口部を有する発光層用シャドーマスクを配置した状態で、水晶振動子による膜厚モニター表示値で銅フタロシアニン20nm、N,N'-ジフェニル-N,N'-ジナフチル-1,1'-ジフェニル-4,4'-ジアミン（NPD）100nmおよびAlq3100nmを蒸着した。その後、薄膜層をリチウム蒸気に曝してドーピング（膜厚換算量0.5nm）した。次に、5×1.2mmの開口部を4つ有する第二電極用シャドーマスクに交換し、真空度 3×10^{-4} Pa以下でアルミニウムを200nmの厚さに蒸着して、第二電極をパターンニングした。このようにして基板上に4つの緑色発光領域を有する有機電界発光素子を作製した。

【0042】本素子を蒸着機から取り出し、ロータリーポンプによる減圧雰囲気下で20分間保持した後に、露点-100℃以下のアルゴン雰囲気下に移した。該低湿度雰囲気下にて、基板とガラス板とを硬化性エポキシ樹脂を用いて貼り合わせることで封止をした。

【0043】得られた素子を60℃、80%RHの雰囲気下に放置したところ、200時間経過後でもダークスポットはほとんど拡大しなかった。

【0044】比較例1

有機電界発光素子の作製までは実施例1と同様にした。素子を蒸着機から取り出し、アルゴンガスによる雰囲気下に20分間保持した後に、露点-100℃以下のアルゴン雰囲気下に移した。その後、実施例1と同様に封止をした。

【0045】得られた素子を60℃、80%RHの雰囲気下に放置したが、減圧雰囲気下に置くことによる脱水処理を施さなかったために、200時間以内にダークス

10

ポットの直径が2倍以上に拡大した。

【0046】実施例2

有機電界発光素子の作製までは実施例1と同様にした。素子を蒸着機から取り出し、ロータリーポンプによる減圧雰囲気下で20分間保持した後に、露点-100℃以下のアルゴン雰囲気下に移した。該低湿度雰囲気下にてホットプレートを用いて本素子および封止板を85℃で10分間加熱処理した後、実施例1と同様に封止をした。

【0047】得られた素子を80℃、80%RHの雰囲気下に放置したところ、200時間経過後でもダークスポットはほとんど拡大しなかった。

【0048】比較例2

加熱処理しなかったこと以外は実施例2と同様にして得られた素子を80℃、80%RHの雰囲気下に放置したが、加熱による脱水処理を施さなかったために、200時間以内にダークスポットの直径が2倍以上に拡大した。

【0049】実施例3

発光層パターンニング用として、図5に示したようにマスク部分と補強線とが同一平面内に形成されたシャドーマスクを作製した。1枚のシャドーマスクの外形は120×84mm、マスク部分31の厚さは25μmであり、長さ64mm、幅100μmのストライプ状開口部32がピッチ300μmで272本配置されている。各ストライプ状開口部には、開口部と直交する幅20μm、厚さ25μmの補強線33が1.8mm間隔に形成されている。それぞれのシャドーマスクは外形が等しい幅4mmのステンレス鋼製フレーム34に固定されている。

【0050】第二電極パターンニング用として、図6および図7に示すようにマスク部分31の一方の面35と補強線33との間に隙間36が存在する構造の同一のシャドーマスクを4枚用意した。シャドーマスクの外形は120×84mm、マスク部分の厚さは100μmであり、長さ100mm、幅250μmのストライプ状開口部32がピッチ300μmで200本配置されている。マスク部分の上には、幅40μm、厚さ35μm、対向する二辺の間隔が200μmの正六角形構造からなるメッシュ状の補強線が形成されている。隙間の高さはマスク部分の厚さと等しく100μmである。各々のシャドーマスクは発光層用シャドーマスクと同様のステンレス鋼製のフレームに固定して用いられる。

【0051】第一電極は以下の通りパターンニングした。実施例1で用いたITOガラス基板を120×100mmの大きさに切断した。ITO基板上にフォトリソレジストを塗布して、通常のフォトリソグラフィ法による露光、現像によってフォトリソレジストをパターンニングした。ITOの不要部分をエッチングして除去した後、フォトリソレジストを除去することで、ITO膜を長さ90mm、幅70μmのストライプ形状にパターンニングした。このスト

11

ライブ状第一電極は100 μ mピッチで816本配置されている。

【0052】次にスペーサーを以下のように形成した。ポリイミド系の感光性コーティング剤(東レ社製、UR-3100)をスピンコート法により前記第一電極を形成した基板上に塗布して、クリーンオープンによる窒素雰囲気下で80℃、1時間プリベーキングした。この塗布膜にフォトマスクを介してパターン露光をし、現像には東レ社製DV-505を用いて、感光性コーティング剤をパターンニングした。その後、クリーンオープン中で180℃、30分間、さらに250℃、30分間ベーキングして、第一電極に直交するスペーサーを形成した。このスペーサーは、長さ90mm、幅50 μ m、高さ4 μ mであり、300 μ mピッチで20.1本配置されている。このスペーサーの電気絶縁性は良好であった。

【0053】次に、この基板を真空中で約30分間、100℃に加熱して脱水処理を実施した。この基板を洗浄した後、真空蒸着機内にセットした。本蒸着機では、真空中においてそれぞれ10 μ m程度の精度で基板とマスクの位置合わせができ、マスクを交換することが可能である。

【0054】発光層を含む薄膜層は、抵抗線加熱方式による真空蒸着法によって以下のように形成した。なお、蒸着時の真空度は 2×10^{-4} Pa以下であり、蒸着中は蒸着源に対して基板を回転させた。

【0055】まず、図8に示すような配置において、水晶振動子による膜厚モニター表示値で、銅フタロシアニンを30nm、ビス(N-エチルカルバゾール)を120nm基板全面に蒸着して正孔輸送層5を形成した。

【0056】次に、発光層用シャドーマスクを基板前方に配置して両者を密着させ、基板後方にはフェライト系板磁石(日立金属社製、YBM-1B)を配置した。この際、図9および図10に示したように、ストライプ状第一電極2がシャドーマスクのストライプ状開口部32の中心に位置し、補強線33がスペーサー4の位置と一致し、かつ補強線とスペーサーが接触するように配置される。この状態で、0.3wt%の1, 3, 5, 7, 8-ペンタメチル-4, 4-ジフッロ-4-ボラー-3a, 4a-ジアザ-s-インダセン(PM546)をドーピングした8-ヒドロキシキノリン-アルミニウム錯体(Alq₃)を43nm蒸着し、緑色発光層をパターンニングした。

【0057】次に、前記緑色発光層のパターンニングと同様にして、シャドーマスクを交換して、発光層用マスク4枚を取り付け、1ピッチ分ずらした位置の第一電極パターンに位置合わせして、1wt%の4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(ジエチルジルスチリル)ピラン(DCJT)をドーピングしたAlq₃を30nm蒸着して、赤色発光層をパターンニングした。

【0058】さらに、シャドーマスクを交換し、第三の

(7)

12

発光層用シャドーマスク4面を取り付け、さらに1ピッチ分ずらした一の第一電極パターンに位置合わせして、4, 4'-ビス(2, 2'-ジフェニルビニル)ジフェニル(DPVBi)を40nm蒸着して、青色発光層をパターンニングした。緑色、赤色、青色それぞれの発光層は、ストライプ状第一電極の3本ごとに配置され、第一電極の露出部分を完全に覆っている。

【0059】次に、図11に示したような配置において、DPVBiを70nm、Alq₃を20nm基板全面に蒸着した。この後に、薄膜層をリチウム蒸気に曝してドーピング(膜厚換算量0.5nm)した。

【0060】第二電極は抵抗線加熱方式による真空蒸着法によって以下のように形成した。なお、蒸着時の真空度は 3×10^{-4} Pa以下であり、蒸着中は2つの蒸着源に対して基板を回転させた。

【0061】前記発光層のパターンニングと同様に、第二電極用シャドーマスクを基板前方に配置して両者を密着させ、基板後方には磁石を配置した。この際、図12および図13に示すように、スペーサー4がマスク部分31の位置と一致するように両者は配置される。この状態でアルミニウムを400nmの厚さに蒸着して第二電極8をパターンニングした。第二電極は、間隔をあけて配置された複数のストライプ状にパターンニングされている第一電極と直交する配置で、間隔をあけて配置された複数のストライプ状にパターンニングされている。

【0062】最後に、図11に示したような配置において、一酸化珪素を200nm電子ビーム蒸着法によって基板全面に蒸着して、保護層を形成した。

【0063】このようにして、図14および図15に示すように、幅70 μ m、ピッチ100 μ m、本数816本のITOストライプ状第一電極上に、パターンニングされた緑色発光層、赤色発光層および青色発光層が形成され、第一電極と直交するように幅250 μ m、ピッチ300 μ mのストライプ状第二電極が20.0本配置された単純マトリクス型カラー有機電界発光素子を作製した。赤、緑、青の3つの発光領域が1画素を形成するので、本発光素子は300 μ mピッチで272 \times 20.0画素を有する。

【0064】本素子を蒸着機から取り出し、ロータリーポンプによる減圧雰囲気下で20分間保持した後に、露点-100℃以下のアルゴン雰囲気下に移した。該低湿度雰囲気下にて、基板とガラス板とを硬化性エポキシ樹脂を用いて貼り合わせることで封止をした。

【0065】得られた素子を60℃、80%RHの雰囲気下に放置したところ、200時間経過後でもダークスポットはほとんど拡大しなかった。

【0066】比較例3
スペーサー形成後、薄膜層形成前に基板を脱水処理しなかったこと以外は、実施例3と同様に素子の作製および封止をした。得られた素子を60℃、80%RHの雰囲気

(8)

13

気下に放置したが、200時間以内にダークスポットの直径が2倍以上に拡大した。

実施例4

電子輸送層の形成までは実施例3と同様に行った。第二電極の形成においては、第一電極と直交して形成され、300 μ mピッチで201本存在するスペーサーを隔壁法における隔壁として利用し、隔壁が存在する領域にアルミニウムを蒸着して第二電極パターニングを行った。その後の保護層形成から封止までは実施例3と同様にした。

【0067】得られた素子を60℃、80%RHの雰囲気下に放置したところ、200時間経過後でもダークスポットはほとんど拡大しなかった。

【0068】

【発明の効果】本発明の有機電界発光素子の製造方法では、脱水処理により構成部材の表面に吸着している水分量を減少させてから封止を行うために、封止内部空間が低湿度に保持され、ダークスポットの経時的拡大を再現性よく抑制することができる。特に水分の再蒸発が起りやすい高温での保存試験においてこの効果が大きく、素子の信頼性や耐環境性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で製造される有機電界発光素子の一例を示す断面図。

【図2】本発明で製造される有機電界発光素子の別の一例を示す断面図。

【図3】本発明で製造される有機電界発光素子の別の一例を示す断面図。

【図4】本発明で製造される有機電界発光素子の別の一例を示す断面図。

【図5】発光層パターニング用シャドーマスクの一例を示す平面図。

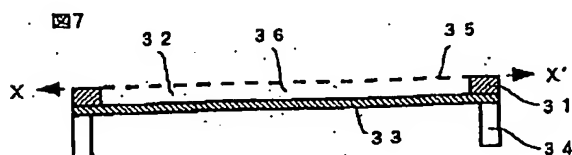
【図6】第二電極パターニング用シャドーマスクの一例を示す平面図。

【図7】図6のXX'断面図。

【図8】正孔輸送層の形成方法の一例を説明するXX'断面図。

【図9】発光層パターニング方法の一例を説明するXX'断面図。

【図7】



14

【図10】発光層パターニング方法の一例を説明するYY'断面図。

【図11】電子輸送層の形成方法の一例を説明するXX'断面図。

【図12】第二電極パターニング方法の一例を説明するXX'断面図。

【図13】第二電極パターニング方法の一例を説明するYY'断面図。

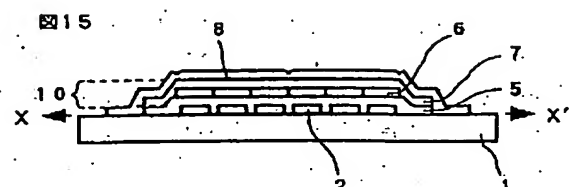
【図14】本発明で製造される有機電界発光素子の別の一例を示す断面図。

【図15】図14のXX'断面図。

【符号の説明】

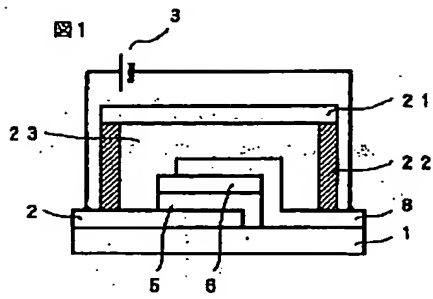
- 1 基板
- 2 第一電極
- 3 駆動源
- 4 スペーサー
- 5 正孔輸送層
- 6 発光層
- 7 電子輸送層
- 8 第二電極
- 9 保護層
- 10 薄膜層
- 11 正孔輸送材料
- 12 発光材料
- 13 電子輸送材料
- 14 第二電極材料
- 21 封止板
- 22 接着手段
- 23 封止内部空間
- 24 凹部
- 25 脚部
- 30 シャドーマスク
- 31 マスク部分
- 32 開口部
- 33 補強線
- 34 フレーム
- 35 マスク部分の一方の面
- 36 隙間

【図15】

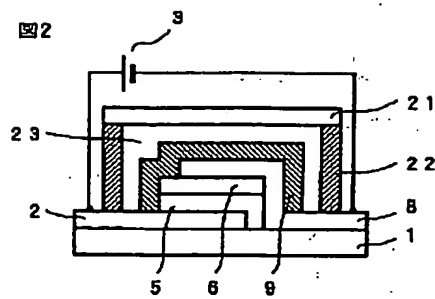


(9)

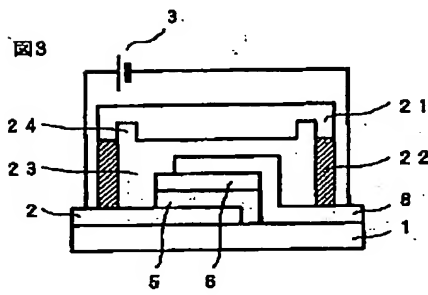
【図1】



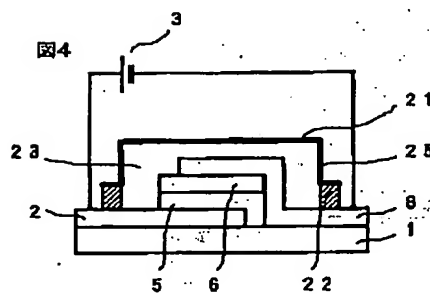
【図2】



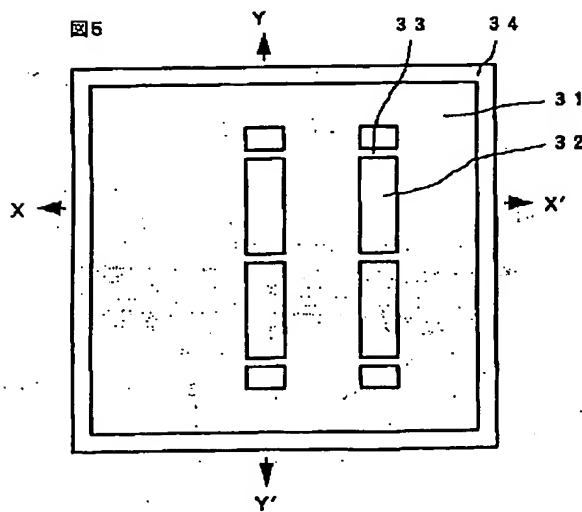
【図3】



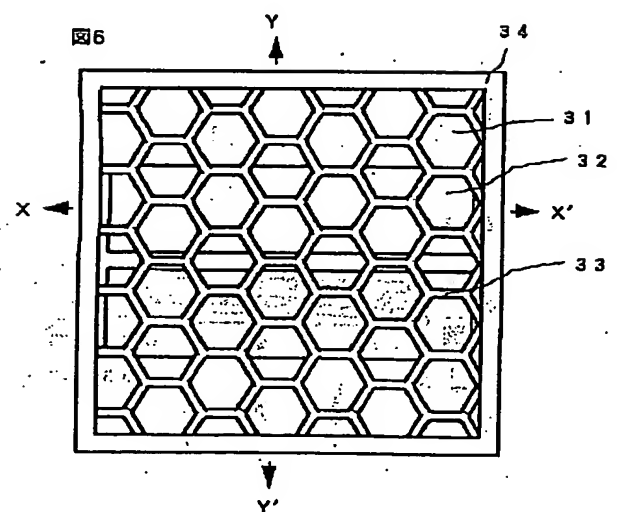
【図4】



【図5】

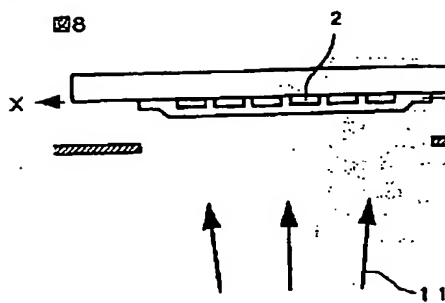


【図6】

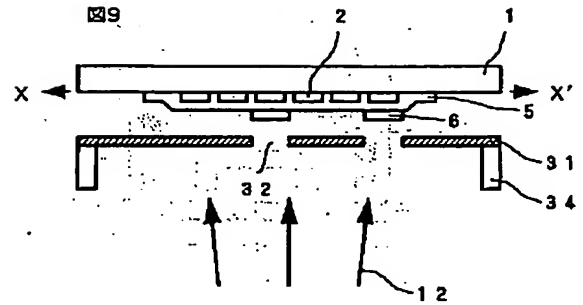


(10)

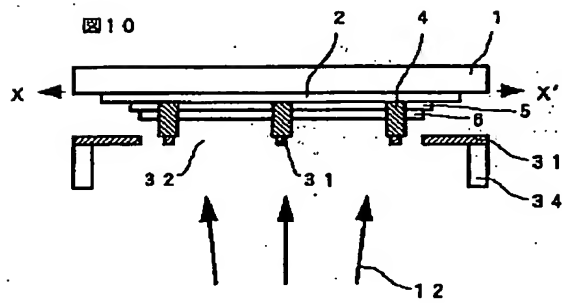
【図8】



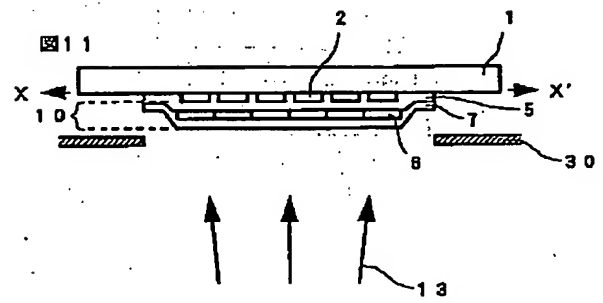
【図9】



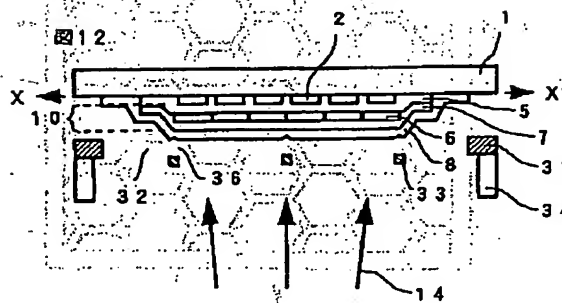
【図10】



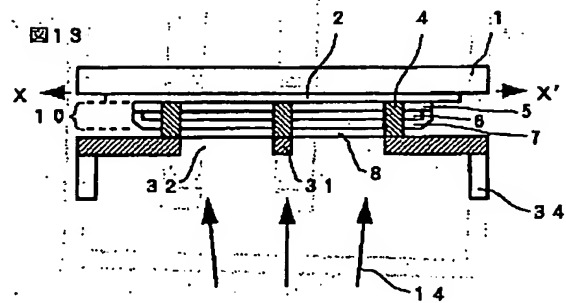
【図11】



【図12】

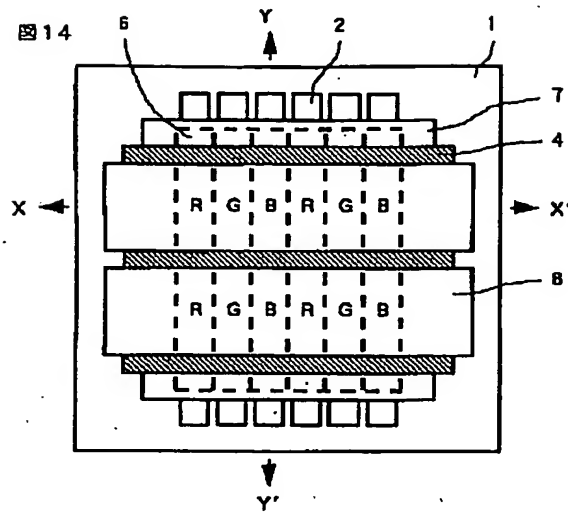


【図13】



(11)

【図14】



【手続補正書】

【提出日】平成11年10月6日(1999. 10. 6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

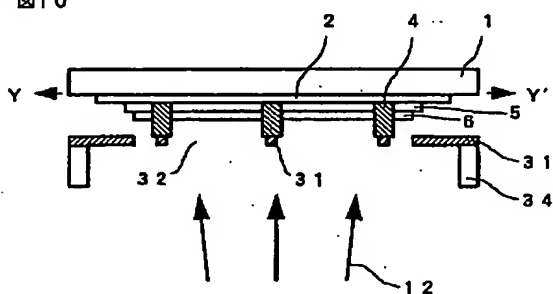
【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】

図10



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

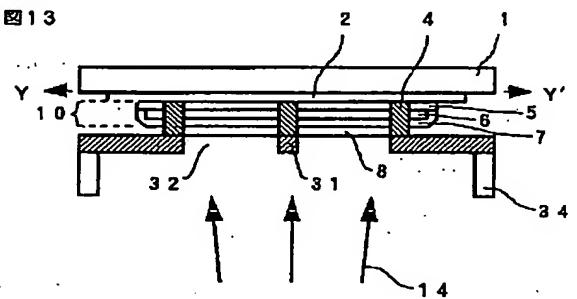
【補正対象項目名】図13

【補正方法】変更

【補正内容】

【図13】

図13



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB06 AB13 BA06 BB01 BB04
CB01 DA01 DB03 EB00 FA02
FA03